

池沼堆積物及び流域環境情報に基づく水文地形プロセスの解明

西地和貴¹・室井克則²・國香正稔²・柏谷健二³

¹〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学大学院自然科学研究科；²〒930-1405 富山県立山町芦峯寺ブナ坂 68 立山砂防カルデラ博物館；³〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学自然計測応用研究センター
NISHIJ Kazutaka, MUROI Katsunori, KUNIKA Masatoshi and KASHIWAYA Kenji: A study on short-term changes in hydro-geomorphologic environment based on catchment and pond sediment information

1. はじめに

池沼堆積物には流出土砂量あるいは侵食力に関する詳細な情報が連続的に含まれている可能性が高いと考えられ、これまでに堆積物の物理特性から、流域における過去の水文特性や侵食環境を復元しようとする試みがなされてきている（例えば、柏谷，1996）。しかしながら、土砂移動による地形変化と堆積物の変化を直接観測した例は少なく、その関係に関するメカニズムは解明されていない。

この点を考慮して水文地形環境の変動を解明するために、現在、金沢市郊外にある滝谷池流域と富山県の立山カルデラ内にある泥鰯池流域を調査対象として、セディメントトラップによる連続観測と流域調査を進めているので、本稿では結果のいくつかを報告する。

2. 資・試料

水文環境資料のうち降水量に関係するものとして、金沢地方気象台での観測値（降水量）と立山砂防事務所の水谷観測所の観測値（降水量，積雪深）を用いた。また流量に関する資料は、常願寺川中流にある瓶岩の水位流量の観測値を参考にした。

セディメントトラップは、滝谷池においては、2000 年 6 月 30 日から 2 箇所、泥鰯池では 2001 年 6 月 13 日から 2 箇所に設置し、前者では通年、後者では冬季を除いて定期的な測定を行っている。流域の調査では地形・植生特性の表層土壌についても行った。表層土壌試料は塩化ビニルパイプ製の円筒コアで採取し、110℃で 24 時間以上乾燥させた後、篩い分けを行った。細粒部（0.5mm 以下）は、Cs-137 濃度の測定に用いた。

3. 解析結果・議論

堆積速度

セディメントトラップから得られた堆積物速度に関しては、泥鰯池では冬季（11 月～5 月）の平均的な堆積速度が、夏季（6～10 月）のそれよりも大きいことが分かった。これには、融雪の影響が大きいと考えられたので、融雪時期の堆積速度に関する推定計算を行った結果、夏季の平均堆積速度に比べて融雪期の堆積速度は、2002 年では 2.4～6.1 倍となり、2003 年では 3.8～9.6 倍であったと見積もられた。

一方、滝谷池では堆積速度は、雨量強度（時間雨量・日雨量）に対応する傾向が認められた。また取水による水位低下も、堆積物速度やその物理量に影響を及ぼすことが分かった。

土砂移動

両流域において採取された表層土壌の Cs-137 濃度は、侵食力が強い場所ほど低い値を示し、泥鰯池流域の相関図（Fig.1）では滝谷池流域（Fig.2）に比べて、侵食域での Cs-137 濃度低下が顕著であった。滝谷池流域における表層土壌の粒径が泥鰯池流域に比べるとはるかに小さいことを考えれば、Cs-137 を吸着する細粒な土壌粒子などが泥鰯池流域では速やかに除去される環境にあることを示唆している。また滝谷池流域では土壌の厚さがはるかにのほうが大きいことから、細粒粒子を含めた侵食されやすい風

化物質が多く存在していることを示している。

次に、セディメントトラップ試料によって求められた堆積速度から、流域における単位面積あたりの流出土砂量を

$$R_s = \frac{S \cdot Ap}{Aw}$$

と仮定し、両流域の比較を行った。ここで、 R_s ：流出土砂量 {＝相対堆積速度 ($\text{g/m}^2/\text{day}$)}, S ：堆積速度 ($\text{g/m}^2/\text{day}$), Ap ：水域面積 (m^2), Aw ：流域面積 (m^2) である。堆積速度に関して、滝谷池においては水位変化の影響を除くため、その影響が少ないと思われる水位低下が 1m 未満時の期間における平均堆積速度から R_s を求めた。さらに日降水量の平均値を用いて、単位降水量あたりの流出土砂量 R_s/P ($\text{g/m}^2/\text{mm}$) を求めた。 R_s/P は流域からの土砂流出の容易さを示すが、計算結果は、滝谷池の R_s/P は泥鰯池に比べて 5.3 倍大きいという結果が得られた (Table.1)。すなわち、滝谷池流域では泥鰯池流域と比較してはるかに流域表層物質が流出しやすいということがわかった。

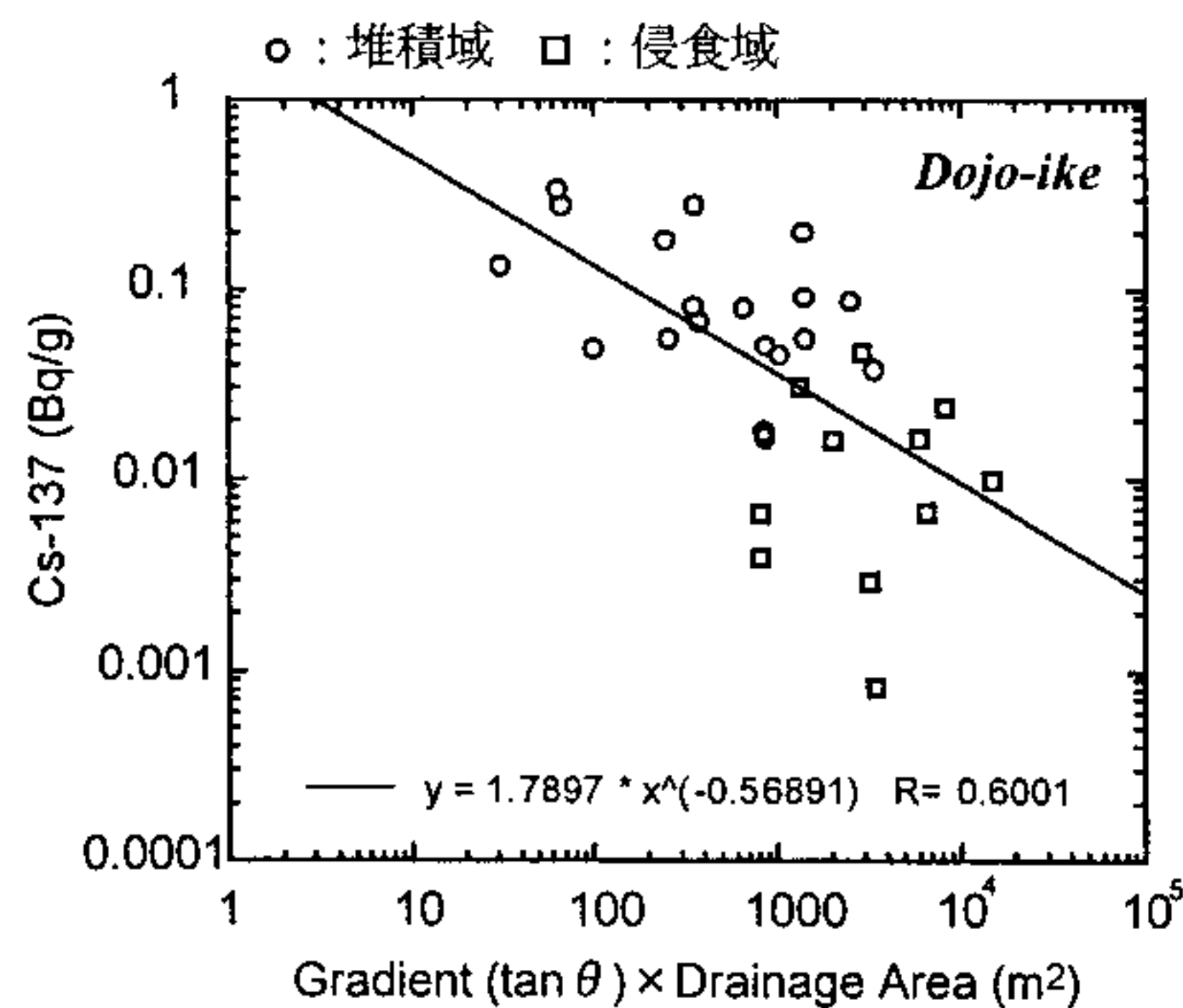


Fig.1 泥鰯池流域におけるCs-137濃度と侵食力の関係

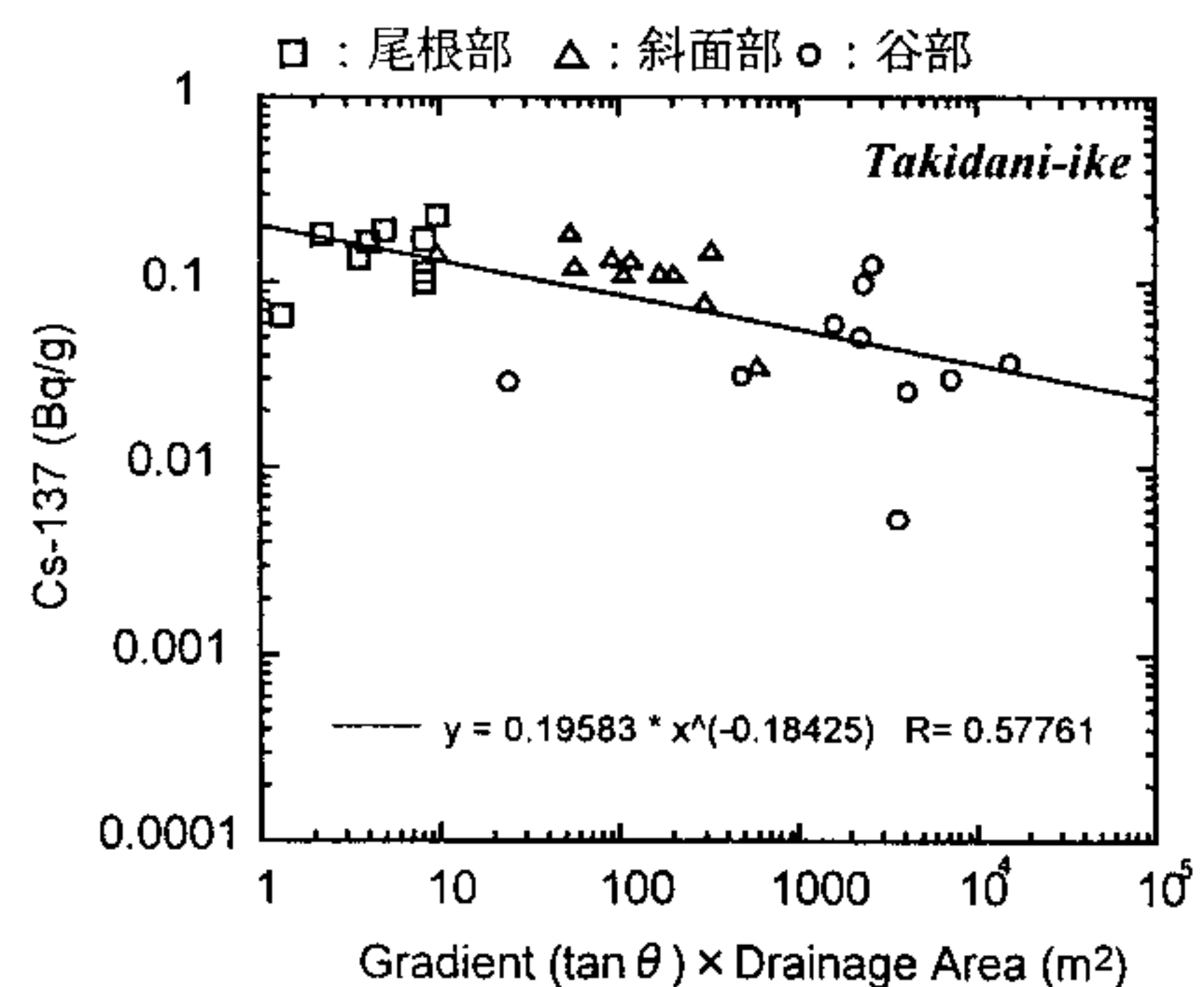


Fig.2 滝谷池流域におけるCs-137濃度と侵食力の関係 (金丸, 1999MS)

Table.1 両流域の各パラメーター。S：滝谷池における水位低下1m未満の時の平均堆積速度と泥鰯池における夏季（6月～10月）の平均堆積速度、 R_s ：相対堆積速度、 R_s/P ：単位降水量あたりの流出土砂量、 Ap ：水域面積、 Aw ：流域面積、 P ：平均降水量。

	S	R_s	R_s/P	Ap	Aw	P
	($\text{g/m}^2/\text{day}$)	($\text{g/m}^2/\text{day}$)	($\text{g/m}^2/\text{mm}$)	(ha)	(ha)	(mm/day)
Takidani-ike	31.4	1.160	0.160	0.24	6.50	7.23 ('00~'03)
Dojo-ike	11.5	0.311	0.030	1.92	72.4	10.3 ('01~'03)